

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-100079

(43)Date of publication of application : 05.04.2002

(51)Int.Cl.

G11B 7/26

B82B 3/00

G11B 5/86

(21)Application number : 2000-289792

(71)Applicant : TOSHIBA CORP

(22)Date of filing : 25.09.2000

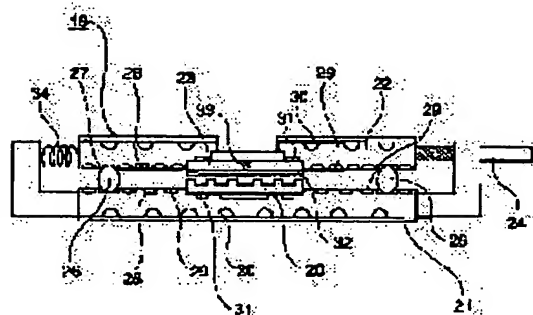
(72)Inventor : NAITO KATSUYUKI

## (54) DEVICE AND METHOD FOR TRANSFER

### (57)Abstract

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a device and a method for transfer, capable of uniformly applying pressure to an original disk and a substrate, and easily separating the original disk and the substrate from each other after transfer in a nano- imprinting.

**SOLUTION:** This transfer device is provided with an original disk holding means 20 having a pattern equivalent to information, a substrate holding means 22 for holding a substrate 23, to which the pattern of the original disk 20 is transferred, a fixing means for fixing the original disk 20 and the substrate 23 to each other, a pressure applying means for applying pressure between the original disk 20 and the substrate 23, an elastic body 26 interposed between the original disk holding means 21 and the substrate holding means 22 and disposed around the original disk 20 and the substrate 23, and a fixing releasing means for releasing the fixing between the original disk 20 and the substrate 23 by the fixing means and separating these from each other.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

07.02.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3638513

[Date of registration]

21.01.2005

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号  
特開2002-100079  
(P2002-100079A)

(43)公開日 平成14年4月5日(2002.4.5)

(51)Int.Cl.'	識別記号	F I	テームト*(参考)
G 1 1 B 7/26	5 2 1	G 1 1 B 7/26	5 2 1 5 D 1 2 1
B 8 2 B 3/00		B 8 2 B 3/00	
G 1 1 B 5/86	1 0 1	G 1 1 B 5/86	C 1 0 1 B

審査請求 未請求 請求項の数8 O L (全 10 頁)

(21)出願番号 特願2000-289792(P2000-289792)

(22)出願日 平成12年9月25日(2000.9.25)

(71)出願人 000003078

株式会社東芝

東京都港区芝浦一丁目1番1号

(72)発明者 内藤 勝之

神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株

式会社東芝研究開発センター内

(74)代理人 100083161

弁理士 外川 英明

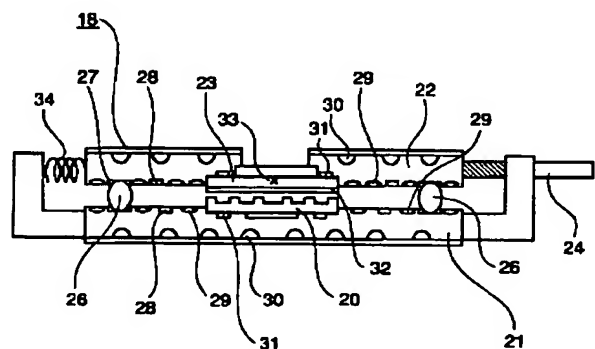
Fターム(参考) 5D121 AA02 DD06 EE26

(54)【発明の名称】 転写装置及び転写方法

(57)【要約】

【課題】 ナノインプリンティングにおいて、原盤と基板に均一に圧力を印可することができ、かつ転写後に原盤と基板を容易に剥離することができる転写装置及び転写方法を提供すること。

【解決手段】 情報に相当するパターンを有する原盤20を保持する原盤保持手段21と、原盤20の前記パターンが転写される基板23を保持する基板保持手段22と、原盤20と基板23間を固定する固定手段と、原盤20と前記基板23間に圧力を印加する圧力印加手段と、原盤保持手段21と基板保持手段22間に介在しかつ原盤20及び基板23の周囲に配置された弾性体26を有し、固定手段による原盤20と基板23間の固定を解除して引き離しを行う固定解除手段とを具備することを特徴とする転写装置。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 情報に相当するパターンを有する原盤を保持する原盤保持手段と、前記原盤の前記パターンが転写される基板を保持する基板保持手段と、前記原盤と前記基板間を固定する固定手段と、前記原盤と前記基板間に圧力を印加する圧力印加手段と、前記原盤保持手段と前記基板保持手段間に介在しかつ前記原盤及び前記基板の周囲に配置された弾性体を有し、前記固定手段による前記原盤と前記基板間の固定を解除して引き離しを行う固定解除手段とを具備することを特徴とする転写装置。

【請求項 2】 前記原盤保持手段と前記基板保持手段と前記固定手段とは一体となって前記圧力印加手段に対して脱着可能に構成されていることを特徴とする請求項 1 記載の転写装置。

【請求項 3】 一体になった前記原盤保持手段と前記基板保持手段と前記固定手段とを前記圧力印加手段とその外部との間で搬送する搬送手段を備えたことを特徴とする請求項 2 記載の転写装置。

【請求項 4】 前記原盤と前記基板間を減圧にするための減圧化手段を有することを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の転写装置。

【請求項 5】 前記原盤及び前記基板間の相対位置を面内方向で制御する面内位置制御手段を備えたことを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載の転写装置。

【請求項 6】 前記固定手段により固定されるべき前記原盤と前記基板間の距離を前記弾性体を介して制御する距離制御手段を備えたことを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれかに記載の転写装置。

【請求項 7】 前記原盤のパターンが凹凸構造若しくは磁気情報であることを特徴とする請求項 1 乃至 6 のいずれかに記載の転写装置。

【請求項 8】 情報に相当するパターンを有する原盤を保持する原盤保持行程と、前記原盤の前記パターンが転写される基板を保持する基板保持行程と、前記原盤と前記基板間を固定する固定行程と、前記原盤と前記基板間に圧力を印加する圧力印加行程と、前記原盤保持手段と前記基板保持手段間に介在しかつ前記原盤及び前記基板の周囲に配置された弾性体により、前記固定行程による前記原盤と前記基板間の固定を解除して引き離しを行う固定解除行程とを具備することを特徴とする転写方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、転写装置及び転写方法に係わり、特にナノメートルレベルの精度で微細構造や磁気情報の転写が可能とする転写装置及び転写方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 光の回折限界を越えて、微細なリソグラフィを実現するいわゆる超解像を利用する方法として近接場光を利用する方法が知られている。これには、微

小な開口を有するプローブを用いる方法（特開平 7-106229）や、よりスルーホットを上げるためにマスクをレジストに極めて近距離に置く方法（特開平 8-179493）や密着させる方法がある。これに対して、光や電子線によるリソグラフィではなくナノインプリンティングと呼ばれる方法が新しいナノ加工技術として提案されている。これはナノレベルで凹凸のある原盤を基板上的レジストなどに押しつけて加工する方法である。

【0003】 一方、ハードディスクドライブ（HDD）は、ドライブの内部に記録媒体であるディスクが固定されて、このディスクに対してデータの記録再生を実行するための磁気記録装置である。HDDは、ディスク上に予め記録されたサーボ情報により、磁気ヘッドをディスク上の目標位置（目標トラック）に位置決めする制御を行う。一般にサーボ情報は、ディスク上の円周方向に所定の間隔を持って配置されるサーボ領域（サーボセクタ）に記録される。また、サーボ領域は、ディスク上の全トラックに対して半径方向に設けられている。

【0004】 このような HDD を製造する製造工程において、通常ではドライブ本体の筐体の内部にディスクとヘッドとが組み込まれた後に、サーボライタと称するサーボ書き込み装置によりディスク上にサーボ情報が記録される。ここでディスクはスピンドル機構に固定的に取り付けられる。またヘッドはボイスコイルモータにより駆動するヘッドアクチュエータに実装される。

【0005】 従来のサーボライタを使用してサーボ情報を書き込む方法は、ヘッドを移動制御して、ディスク上に設定される全トラックの各サーボ領域にサーボ情報を順次記録するため、製造工程の中でも長時間を要する工程の一つである。従って、サーボ情報の書き込み工程に要する時間を短縮化することは、HDD の製造工程の効率を向上させるために有効である。

【0006】 これを解決するための方法として、サーボ情報を予め記録した原盤を用意し、この原盤を使用して、ドライブに組込むための基板にサーボ情報をコピーする磁気転写方式を利用した方法が提案されている（例えば特開平 7-78337 号公報を参照）。この磁気転写方式では、原盤と基板とを密着させて、外部からバイアス磁界を加えることにより、原盤の磁化情報を基板に転写する方法である。

【0007】 上記の原盤を用いてナノインプリンティングにより基板を加工する方法の欠点は、原盤と基板間に均一な圧力をかけることが困難であり、そのため転写されたパターンが不均一であったり、一部に応力に集中することにより原盤や基板が破壊されたり傷が付くことである。また転写後の原盤と基板の剥離が困難であり、剥離時にしばしば原盤や基板が破壊されたり傷が付くことという欠点があった。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】前述したように、ナノインプリンティングでは、原盤と基板間に均一な圧力をかけることが困難であり、そのため転写されたパターンが不均一であったり、一部に応力に集中することにより原盤や基板が破壊されたり傷が付きやすい。また、転写後の原盤と基板の剥離が困難であり、剥離時にしばしば原盤や基板が破壊されたり傷が付きやすい。

【0009】本発明は上記実情に鑑みてなされたものであり、原盤と基板に均一に圧力を印可することができ、かつ転写後に原盤と基板を容易に剥離することができる転写装置及び転写方法を提供するものである。

【0010】

【課題を解決するための手段】（構成）前述した課題を解決するために、本発明は、情報に相当するパターンを有する原盤を保持する原盤保持手段と、前記原盤の前記パターンが転写される基板を保持する基板保持手段と、前記原盤と前記基板間を固定する固定手段と、前記原盤と前記基板間に圧力を印加する圧力印加手段と、前記原盤保持手段と前記基板保持手段間に介在しかつ前記原盤及び前記基板の周囲に配置された弾性体を有し、前記固定手段による前記原盤と前記基板間の固定を解除して引き離しを行う固定解除手段とを具備することを特徴とする転写装置を提供する。

【0011】本発明の第1において、以下の構成を備えることが好ましい。

【0012】（1）前記原盤保持手段と前記基板保持手段と前記固定手段とは一体となって前記圧力印加手段に対して脱着可能に構成されていること。

【0013】（2）一体になった前記原盤保持手段と前記基板保持手段と前記固定手段とを前記圧力印加手段とその外部との間で搬送する搬送手段を備えること。

【0014】（3）前記原盤と前記基板間を減圧にするための減圧化手段を有すること。

【0015】（4）前記原盤及び前記基板間の相対位置を面内方向で制御する面内位置制御手段を備えること。

【0016】（5）前記固定手段により固定されるべき前記原盤と前記基板間の距離を前記弾性体を介して制御する距離制御手段を備えること。

【0017】（6）前記原盤のパターンが凹凸構造若しくは磁気情報であること。

【0018】また、本発明の第2は、情報に相当するパターンを有する原盤を保持する原盤保持行程と、前記原盤の前記パターンが転写される基板を保持する基板保持行程と、前記原盤と前記基板間を固定する固定行程と、前記原盤と前記基板間に圧力を印加する圧力印加行程と、前記原盤保持手段と前記基板保持手段間に介在しかつ前記原盤及び前記基板の周囲に配置された弾性体により、前記固定行程による前記原盤と前記基板間の固定を解除して引き離しを行う固定解除行程とを具備することを特徴とする転写方法を提供する。

【0019】本発明の第2において、以下の構成を備えることが好ましい。

【0020】（1）前記固定行程の後、前記原盤と前記基板間を減圧にする減圧化行程を備えること。

【0021】（2）前記原盤及び前記基板間の相対位置を面内方向で制御する面内位置制御行程を備えること。

【0022】（3）前記固定手段により固定されるべき前記原盤と前記基板間の距離を前記弾性体を介して制御する距離制御行程を備えること。

【0023】（作用）図1に示すように通常のインプリンティング装置（転写装置）では、原盤12と基板13間に圧力を印加すると、多くの場合は原盤12や基板13の厚さが均一でないために、特にどちらかの端14に応力が集中し、そのため中央部分や反対方向の端14で転写が十分にされなかったり、また、応力集中のため原盤12や基板13が破壊されたり傷ついたりする。また、転写後には原盤12と基板13を剥離することが困難である。図1において、11は原盤保持手段及び基板保持手段であり、プレス台からの圧力（図の矢印）を受ける。

【0024】一方、本発明のインプリンティング装置では、図2で示すように原盤12と基板13の周囲に弾性体15を有する。11'は原盤保持手段及び基板保持手段であり、プレス台からの圧力（図の矢印）を受ける。弾性体15が原盤12と基板13に圧力を印加した際に変形し、原盤12と基板13を剥離する方向へ応力16を生じる。そのため、基板13や原盤12の端への応力集中が緩和され、原盤12や基板13の厚さが均一でなくても、原盤12、基板13全面にわたって均一に転写することができる。また、応力集中が緩和されるため、原盤12や基板13が破壊されたり傷つきにくくなる。また、転写後には、該弾性体15は原盤12と基板13を剥離する方向へ応力を生じるため、一種のくさびの作用をすることになり、原盤12と基板13を剥離することが容易となる。この場合、周囲に弾性体15を有しておくことにより、最も剥離しやすいところから剥離するため、原盤12や基板13にダメージが小さい。一方、くさびを一方向からいれたりする方法は必ずしも剥離しやすい方向からではないため原盤12や基板13に傷がついたり、転写したパターンが崩れやすい。

【0025】本発明の弾性体は原盤と基板の周囲に配置されるが、好ましくは原盤、基板から等間隔で周囲を完全に囲むことである。しかし、弾性体は図3で示すように少なくとも一部が欠けていてもかまわない。15aは弾性体、15bは欠けている部分である。また、図4で示すように弾性体15cが周囲に一箇所だけ配置された場合には、応力集中を低減する効果はそれほど大きくないが、剥離に関しては十分な効果がある。

【0026】弾性体の材質としては原盤や基板よりも柔らかい方が好ましく、硬質ゴムやシリコンゴム等が特

に好ましい。

【0027】原盤や基板を保持する手段としては真空チャック方式によるものが好ましい。また、原盤や基板を保持するために、弾性体を介して保持することが好ましい。弾性体を介することにより均一に圧力がディスクに印加され、均一な磁気転写にとってより好ましい。弾性体としてはゴム類が好ましく、印加する圧力によって異なるが、位置合わせなどから透明なシリコンゴム膜が好ましい。ゴム膜にディスクを保持するための吸盤としての作用を持たせることも可能である。また、ゴム膜に適

【0028】原盤と基板の相対位置を検出する手段としては、光学顕微鏡、静電容量センサー、光学干渉位置センサーなどが好ましい。また基板と原盤の相対位置を自動的に制御するために、原盤もしくは基板の一方に凹部が、片方にそれにちょうどはまる凸部が表面に形成されて立体的に位置制御したり、両方の表面に親水性のパターンが形成され、水などの液体を介して親和エネルギー的に位置制御したりする手段を有することも好ましい。また上記の凹部や凸部は原盤や基板に形成されてなくても原盤や基板を保持する手段に作製されていてもよい。後者の場合には原盤や基板を該保持手段に正確に位置決めして設置することが必要である。このためには保持ホルダーに凸部や凹部もしくは穴をつけ、それにはまるような穴や凹部や凸部を原盤や基板につけることが好ましい。

【0029】原盤と基板に圧力を印可する手段としては、油圧ポンプによるものが最も好ましい。油圧ポンプによる方法では原盤と基板の平面のゆがみやたわみを正して、精度良く転写することが可能である。

【0030】本発明のインプリンティング装置は、弾性体が圧力を印可する前において原盤と基板間の距離を制御する手段であることを特徴としてもよい。原盤と基板の平行方向の相対位置を制御するためには、原盤と基板間の距離を一定に保つ必要がある。圧力を印可する前には弾性体によって原盤と基板間の距離を1～10mm程度に離して保持できれば、光学顕微鏡などを用いて、原盤と基板の平行方向の相対位置を制御することが容易となる。

【0031】本発明のインプリンティング装置は、原盤と基板間を減圧にするための手段を有することを特徴としてもよい。転写は原盤と基板間を減圧で行った方が、気体の泡の効果をとり除け、より精密なパターンの転写ができるため好ましいが、転写後の剥離はより困難となる。減圧にするためには基板と原盤のまわりをシールする必要があるが、周囲に配置された弾性体をシール材として使用することもできる。また、通常のより柔軟なシール材や可塑性のシール材を用いることもできる。また、剥離のためには該減圧の手段を使用するか、もしくは

は別の手段を設けることにより、原盤と基板間に大気圧よりも高圧の気体を導入できることが好ましい。

【0032】本発明のインプリンティング装置は、原盤の微細情報パターンが凹凸構造もしくは、磁気情報であることを特徴としてもよい。原盤の微細情報パターンが凹凸構造である場合には、原盤の凹凸構造よりも転写される基板に柔らかい材質を選べば、凹凸構造が基板に転写される。この場合には応力集中は比較的緩和されるが、原盤と基板が凹凸構造を介して密着するため剥離が困難となる。したがって、原盤と基板の間にフッ素系樹脂やシリコン樹脂系の剥離材を介する方が好ましい。

【0033】磁気情報の転写の場合には、その目的とするところはサーボ信号の基板(HDDディスク)への転写である。HDDに使用されるディスクは、近年の高記録密度化に伴って、表面粗さが例えば20nm以下(グライドの高さ)の鏡面加工が要求されている。一般に、高記録密度化の実現には、ヘッドとディスク表面間の間隔(スペーシング)の低減化が必要である。このため、ディスクの表面は高度の鏡面性が要求されている。したがって、転写時や剥離時に基板に傷がつくことは極力さける必要がある。そのため磁気転写においては原盤は、特開平11-273070に示されるように平坦化された方が好ましい。

【0034】さらに磁気転写の場合には磁場を印加する手段があることが好ましく、直流磁場および交流磁場の両者を印可できる方が好ましい。印加磁場の方向は転写する磁気信号がトラックの長手方向か垂直方向かによって異なる。

【0035】本発明のインプリンティング装置は、原盤を保持する手段と、基板を保持する手段と、原盤と基板の平行方向の相対位置を制御するための手段が一体化されて、該一体化された手段を搬送する手段を有していることを特徴としてもよい。

【0036】これにより、原盤と基板の相対位置を正確に制御した後、圧力を印加する手段、例えば油圧スタンプ等に搬送設置して加圧することが可能となる。

【0037】本発明のインプリンティング方法によれば、上述したように応力集中を緩和して、原盤と基板間に均一な圧力を印加することができる。また、原盤と基板の剥離を容易にすることができる。より好ましくは、原盤と基板に圧力を印加するための工程の前に、原盤と基板の間を減圧にする工程を有することである。さらにまた、原盤と基板を剥離する工程の前に、原盤と基板の間を大気圧以上にする工程を有する方が好ましい。

【0038】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態について図面を参照しつつ詳細に説明する。

【0039】(第1の実施形態)図5に本実施形態におけるインプリンティング装置の原盤および基板ホルダー部18の構成を示す概略図を示した。また、図6はイン

プリンティング装置全体の構成図である。19は位置合わせ用の窓部、21は2.5インチ径のニッケル製原盤20を真空に引いて保持するための原盤ホルダー、22は2.5インチ径のガラス製基板23を真空に引いて保持するための基板ホルダー、24は基板ホルダーをX、Y方向に精密に駆動するためのアクチュエーター、25は位置決めのためのCCD、26は硬質ゴム弾性体、27は弾性体26をはめ込むための溝、28は原盤20と基板23の間を減圧にしたり高圧気体を入れたりするための導入路、29は基板23と原盤20を加熱するための電熱線、30は冷却水を流すための水導入路、31は原盤20または基板23を固定するための減圧導入路、34は基板ホルダー22を抑えるためのバネ、40は圧力を印加するための油圧スタンプ駆動系である。

【0040】ここで、原盤20と、膜厚50nmのポリメチルメタクリレート膜32を塗布した2.5インチ径のガラス基板23を、原盤ホルダー21と基板ホルダー22にそれぞれ設置し、46の位置合わせ台に設置した。その際、ホルダー21とホルダー22の距離は弾性体26によって制御されている。原盤20には、最小パターンが20nmで高さが40nmの凹凸パターンが設置されている。また中心に位置決めするためのマークが設けられている(図示せず)。

【0041】電熱線29を用いてホルダー21と22をそれぞれ110℃に設定した。原盤20と基板23の水平方向の相対位置はCCD25を用いてマーク33が合うようにモニター45で見ながら、アクチュエータ24を用いて合わせた。次に導入路28を用いて基板23と原盤20間を減圧にした。

【0042】次に、搬送系44で油圧スタンプ駆動系40のスタンプ台41に搬送し、全圧10トンの圧力を30秒間印可した。この際、弾性体26は変形し、基板23と原盤20を剥離するように応力がかかっていた。なお、図6において42は油圧コントロール系、43はクッション層である。

【0043】次に、油圧を解放した後、水導入路30に冷却水を流してホルダー温度を50℃以下にした。導入路28を通じて3気圧の圧縮空気を導入し、原盤20と基板23を剥離した。

【0044】AFM (Atomic force microscope) で測定したところ、原盤20の凹凸パターンに対応した凹凸が基板23上に均一に形成されていることがわかった。

【0045】(比較例1) 硬質ゴム弾性体26の代わりに可塑性のテフロン(登録商標)シートを用いることを除いては第1の実施形態と同様にしてインプリンティング装置を作製し、微細パターンの転写を行った。

【0046】油圧を解放した後、導入路28を通じて3気圧の圧縮空気を導入しても、原盤20と基板23は剥離せず、外部からくさびを間に入れて剥離した。

【0047】AFMで測定したところ、原盤20の凹凸パ

ターンに対応した凹凸が基板23上に均一に形成されておらず、一部の端で転写されていないことがわかった。

【0048】(第2の実施形態) まず、磁気転写について、図7を参照しながら簡単に説明する。一方向に磁化され平坦化された磁気転写原盤51内にパターンニングされた強磁性材料によって発生する記録磁界により、パターン形状に対応した磁化パターンがガラス基板52上の磁性層53に記録される。すなわち、原盤51には、トラッキング用サーボ信号、アドレス情報信号、再生クロック信号等に対応するパターンニングされた垂直磁化の強磁性材料が形成され、前もって一方向の残留磁化54を与えておく。また、基板52上の垂直磁性層53にも一方向の初期残留磁化56を与えておく。励磁磁界55を磁化残留54とは同方向に、また残留磁化56とは反対方向に印可し、54に接した部分の磁化56が反転し57になるように励起磁界55の強さを調整する。これにより原盤の磁気情報が基板に転写されプリフォーマット記録される。

【0049】図7では垂直方向の磁化を示したが、図8に長手方向の磁気転写を示す。一方向に磁化され平坦化された磁気転写原盤58内にパターンニングされた強磁性材料によって発生する記録磁界により、パターン形状に対応した磁化パターンがガラス基板59上の磁性層60に記録される。すなわち、原盤58には、トラッキング用サーボ信号、アドレス情報信号、再生クロック信号等に対応するパターンニングされた長手磁化の強磁性材料が形成され、前もって一方向の残留磁化61を与えておく。また、基板59上の長手磁性層60にも一方向の初期残留磁化63を与えておく。励磁磁界62を磁化残留61とは同方向に、また残留磁化63とは反対方向に印可し、61に接しない部分の残留磁化63が反転し64になるように励起磁界62の強さを調整する。これにより原盤58の磁気情報が基板59上の磁性層60に転写されプリフォーマット記録される。

【0050】以下に、本発明の本実施形態における磁気転写について、図9乃至図12を参照しながら説明する。図9は本実施形態における磁気原盤65の構成を示す概略断面図である。図10は本実施形態におけるインプリンティング装置の原盤65およびホルダー部70の構成を示す概略図である。図11は本実施形態の弾性体74の配置を示す概略図、図12は本実施形態におけるインプリンティング装置の加圧部80の構成を示す概略図である。

【0051】図9に示すように中心穴66aが開いたガラスからなる基板66の表面には、情報パターンに対応する強磁性体67のパターンが酸化シリコン膜68中に形成されている。また表面には硬質膜69が形成されている。この図において、71aは後述する原盤ホルダー71の一部に設けられるもので、原盤65をその中心穴66aで保持するための中心軸である。

【0052】原盤65は例えば、特開平11-273070で開示された工程を経て形成される。強磁性体の材料としては、Ni-Fe、Fe-Al-Si等の結晶材料、Co-Zr-Nb等のCo系のアモルファス材料、Fe-Ta-N等のFe系微結晶材料、Fe、Co、Fe-Co、Co-Cr、Co-Ni、Baフェライト等が好ましい。磁性薄膜の形成方法としては、真空蒸着法、イオンビームスパッタ法あるいは対向ターゲットスパッタ法がある。

【0053】図10に本実施形態で示すインプリンティング装置のカートリッジ式原盤および基板ホルダー部70の構成を示した。71は原盤65を真空に引いて保持するための溝75がついた原盤ホルダー、72は中心に穴73aが形成され表面に磁性層が形成されたガラス基板73を真空に引いて保持するための溝75がついた基板ホルダー、74は図11で示すように原盤65と基板73の周囲に配置されたシリコンゴム製の弾性体、77は原盤ホルダー71と基板ホルダー72の開閉できる連結部、76は原盤65と基板73の間を減圧にしたり、高圧気体を入れたりするための導入路、80は圧力を印加するための油圧スタンプ駆動系である。

【0054】図12に本実施形態で示すインプリンティング装置のスタンプ駆動系80の構成概略を示した。81は基板の高さ位置を検出するためのレーザー光学系、82は油圧コントロール系、83は圧力計、84は原盤・基板ホルダー転送系、85はスタンプ台、86は電磁石である。

【0055】原盤65を原盤ホルダー71に設置し、硬質カーボン層付きの基板73を基板ホルダー72に設置した。基板73上の磁性媒体層は一層でもよいし、サーボ信号用の下層磁性層を有する二層媒体であってもよい。サーボ信号用の二層媒体の場合には下層媒体は上層媒体と比較して保磁力が低い媒体であれば何でもよい。原盤ホルダー71と基板ホルダー72を弾性体74を介して向き合わせた。原盤65と基板73の距離は弾性体74によって制御されている。弾性体74による制御は、弾性体の厚みのみによって行うことが可能である。しかしながら、弾性体に対して外部から圧力を加えて弾性体の厚みを制御することによって、原盤65と基板73の距離を制御することも可能である。かかる制御に用いられるものとしては、アクチュエーター（圧電素子を利用したものや静電気力を利用したもの等）等がある。

【0056】原盤65と基板73の水平方向の相対位置は原盤ホルダー71の凸部78および基板ホルダー72に掘られた凹部79をかみ合わせることで制御した。次に、導入部76を介して原盤と基板間を減圧にした。そして油圧スタンプ系80で全圧10トンの圧力を30秒間印可した。この際、弾性体74は変形し、基板と原盤を剥離するように応力がかかっていた。

【0057】次に、油圧を解放した後、電磁石を用いて、基板と原盤に対して垂直方向に1分間磁界を印可し

磁気転写を行った。溝76を通じて3気圧の圧縮空気を導入し、原盤と基板を剥離した。MFM (Magnetic force microscope) で測定したところ、原盤の磁気パターンに対応した磁気パターンが基板の磁性体層に形成され、また電子顕微鏡観測で表面には傷が特にないことがわかった。

【0058】（比較例2）シリコンゴム製の弾性体74の代わりに可塑性の銅板を用いることを除いては第2の実施形態と同様にしてインプリンティング装置を作製し、磁気パターンの転写を行った。

【0059】油圧を解放した後、導入路76を通じて3気圧の圧縮空気を導入しても、原盤と基板は剥離せず、外部からくさびを間に入れて剥離した。

【0060】MFMで測定したところ、原盤の磁気パターンに対応した磁気パターンが基板上に均一に形成されておらず、一部の端で転写されていないことがわかった。

【0061】（第3の実施形態）図13に本実施形態におけるインプリンティング装置90の構成図を示す。91は2.5インチ径のニッケル製原盤20を保持するための原盤ホルダー、92は2.5インチ径のガラス製基板23を保持するための基板ホルダー、93は硬質ゴム弾性体、94は弾性体93をはめ込むための溝、95はチャンバー、96は減圧にしたり高圧気体を入れたりするための導入路、97は基板と原盤を加熱するための電熱線、98は冷却水を流すための水導入路、99はチャンバーの扉部、100は圧力を印可するための油圧スタンプシャフトである。硬質ゴム弾性体は図3で示すような位置に配置されている。なお、95bは気密性を高めるためのシール、95bはチャンバーの扉部99を開閉するための開閉軸である。

【0062】ここで、原盤20と、膜厚50nmのポリメチルメタクリレート膜32を塗布した2.5インチ径のガラス基板23を原盤ホルダー91と基板ホルダー92にそれぞれ設置し、チャンバー95内に設置した。原盤20には、最小パターンが20nmで高さが40nmの凹凸パターンが設置されている。電熱線97を用いてホルダー91と92をそれぞれ110℃に設定した。次に導入路96を用いてチャンバー95内を減圧にした。次に、原盤ホルダーの凹部102と基板ホルダーの凸部101がかみ合うように、油圧スタンプで全圧10トンの圧力を30秒間印可した。この際、弾性体93は変形し、基板23と原盤20を剥離するように応力がかかっていた。

【0063】次に、水導入路98に冷却水を流してホルダー温度を50℃以下にした。導入路96を通じて1気圧の空気を導入し、油圧を開放して原盤と基板を剥離した。

【0064】AFMで測定したところ、原盤の凹凸パターンに対応した凹凸が基板上に均一に形成されていることがわかった。



【0065】なお、本発明は上記実施形態に限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で種々変形して実施することが可能である。

# 【0066】

【発明の効果】本発明によれば、原盤と基板に均一に圧力を印可することができ、かつ転写後に原盤と基板を容易に剥離することができる転写装置及び転写方法を提供することが可能である。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】 通常のインプリンティング装置での応力が集中を示す概略図。

【図2】 本発明のインプリンティング装置での応力集中の緩和を示す概略図。

【図3】 本発明の弾性体の配置の1例を示す概略図。

【図4】 本発明の弾性体の配置の1例を示す概略図。

【図5】 第1の実施形態におけるインプリンティング装置の原盤および基板ホルダー部の構成を示す概略図。

【図6】 第1の実施形態におけるインプリンティング装置の構成を示す概略図。

【図7】 第2の実施形態における垂直方向への磁気転写の原理を示す概略図。

【図8】 第2の実施形態における長手方向への磁気転写の原理を示す概略図。

【図9】 第2の実施形態における原盤の概略断面図。

【図10】 第2の実施形態におけるインプリンティング装置の原盤および基板ホルダー部の構成を示す概略図。

【図11】 第2の実施形態における弾性体の配置を示す図。

【図12】 第2の実施形態におけるインプリンティング装置の構成を示す概略図。

【図13】 第3の実施形態におけるインプリンティング装置の構成を示す概略図。

## 【符号の説明】

11、11'…原盤保持手段及び基板保持手段

12…原盤

13…基板

14…応力集中部

15…弾性体、

16…応力

17…ホルダー

18…原盤および基板ホルダー部

19…位置合わせ用の窓部

20…ニッケル製原盤

21…原盤ホルダー

22…基板ホルダー

23…ガラス基板

24…アクチュエータ

25…CCD

26…硬質ゴム弾性体

27…弾性体26をはめ込むための溝

28…原盤と基板の間を減圧にしたり、高圧気体を入れたりするための導入路

29…電熱線

30…水導入路

31…減圧導入路

32…ポリメチルメタクリレート膜

33…マーク

34…バネ

40…油圧スタンプ駆動系

41…スタンプ台

42…油圧コントロール系

43…クッション層

44…搬送系

45…位置合わせ用モニター

46…位置合わせ台

51…磁気転写原盤

52…ガラス基板

53…磁性層

54…残留磁化

55…励起磁界

56…初期残留磁化

57…転写された磁化

58…磁気転写原盤

59…ガラス基板

60…磁性層

61…残留磁化

62…励起磁界

63…初期残留磁化

64…転写された磁化

65…磁気転写原盤

66…ガラス基板

67…垂直磁化強磁性体

68…酸化シリコン層

69…硬質膜

70…原盤および基板ホルダー部

71…原盤ホルダー

72…基板ホルダー

73…基板

40 74…シリコーンゴム製の弾性体

75…減圧導入路

76…原盤と基板の間を減圧にしたり、高圧気体を入れたりするための導入路

77…連結部

78…凸部

79…凹部

80…油圧スタンプ駆動系

81…レーザー光学系

82…油圧コントロール系

50 83…圧力計



13

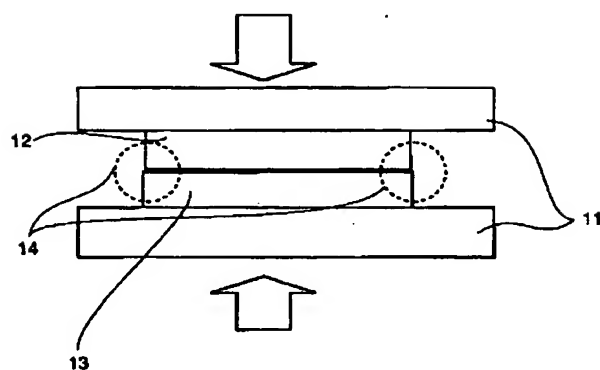
- 84…原盤・基板ホルダー転送系
- 85…スタンプ台
- 86…電磁石
- 90…インプリンティング装置
- 91…原盤ホルダー
- 92…基板ホルダー
- 93…硬質ゴム弾性体
- 94…弾性体93をはめ込むための溝
- 95…チャンバー

14

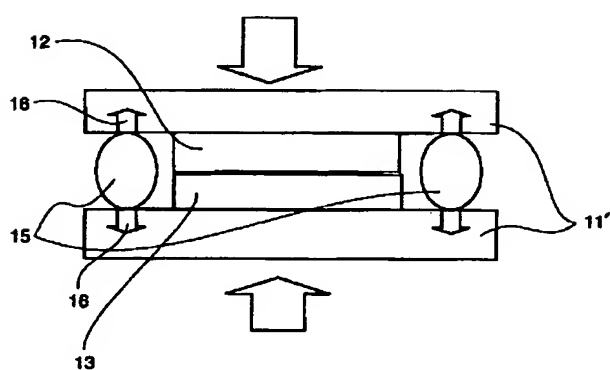
- \* 96…減圧にしたり高圧気体を入れたりするための導入路
- 97…電熱線
- 98…水導入路
- 99…チャンバーの扉部
- 100…油圧スタンプシャフト
- 101…基板ホルダーの凸部
- 102…原盤ホルダーの凹部

\*

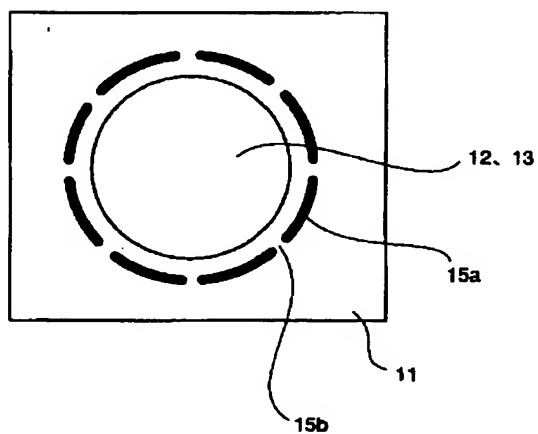
【図1】



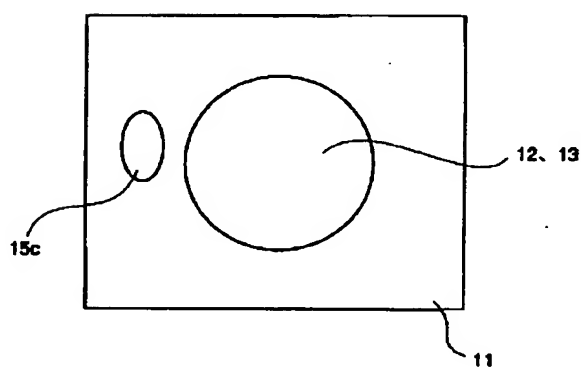
【図2】



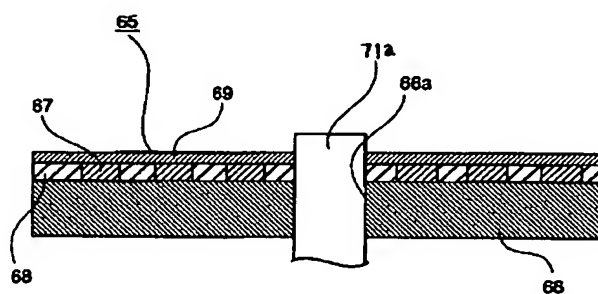
【図3】



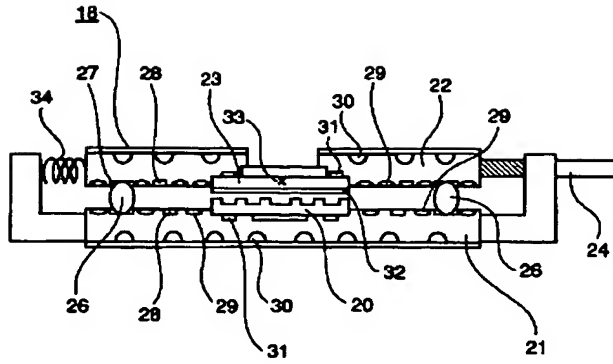
【図4】



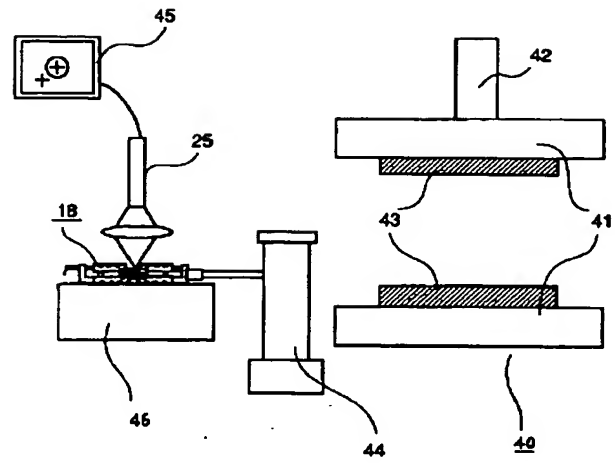
【図9】



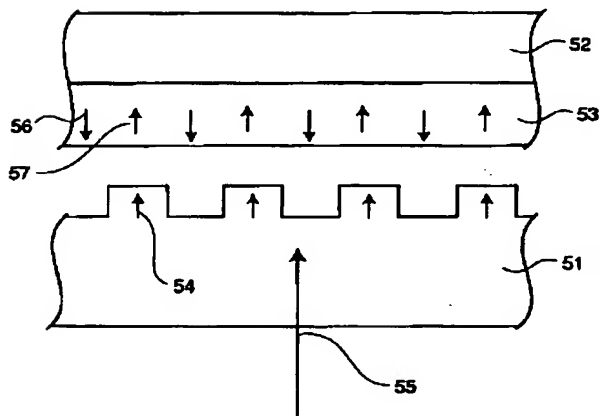
【図5】



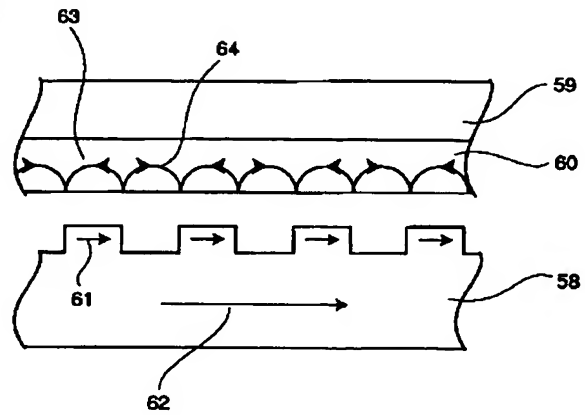
【図6】



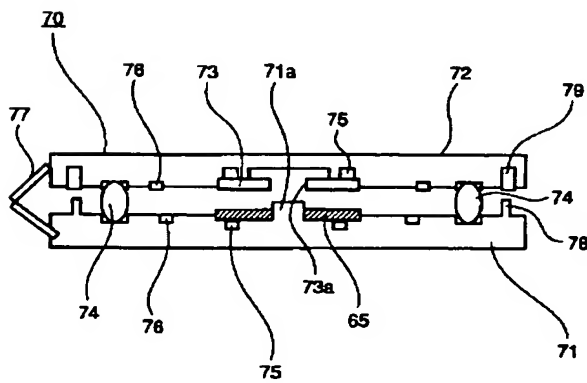
【図7】



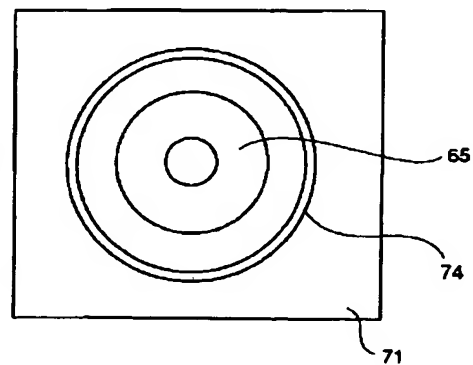
【図8】



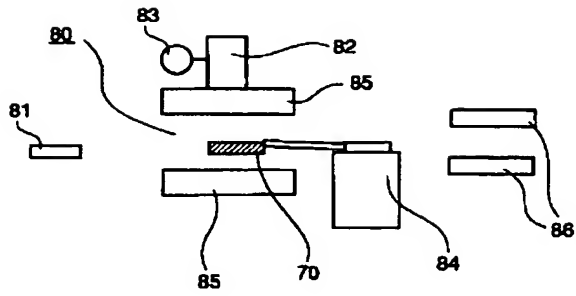
【図10】



【図11】



【図12】



【図13】

